

**Radar sensor for vehicle to determine space to other vehicles has transmitter and receiver unit with one part planar antenna, where unit can be plug-connected to control and processing electronics**

**Patent number:** DE19961387  
**Publication date:** 2001-06-21  
**Inventor:** ALTUNER TURGAY (DE); HIETEL GERHARD (DE);  
MOELLER BIRGIT (DE)  
**Applicant:** MANNESMANN VDO AG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** G01S7/03; H01Q1/32; H01Q1/36; H05K9/00  
- **european:** H01Q9/04B; G01S7/03; H01Q1/32A6; H01Q1/36;  
H01Q19/06B  
**Application number:** DE19991061387 19991220  
**Priority number(s):** DE19991061387 19991220

**Abstract of DE19961387**

The sensor has a sealed casing (1) containing a transmitter and receiver unit (8) for radar beams, which includes a one part planar antenna (9) arrangement that is partly transmitting and partly receiving for directional transmission. The antenna arrangement can be plug-connected to electronic elements for sensor control and signal processing. A plastics lens (2) encloses the front of the casing.



DE 199 61 387 A 1

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 61 387 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 01 S 7/03**  
H 01 Q 1/32  
H 01 Q 1/36  
H 05 K 9/00

⑦1 Aktenzeichen: 199 61 387.7  
⑦2 Anmeldetag: 20. 12. 1999  
④3 Offenlegungstag: 21. 6. 2001

⑦1 Anmelder:  
Mannesmann VDO AG, 60388 Frankfurt, DE  
⑦4 Vertreter:  
Raßler, A., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 65824  
Schwalbach

⑦2 Erfinder:  
Altuner, Turgay, 60388 Frankfurt, DE; Hietel,  
Gerhard, 61352 Bad Homburg, DE; Möller, Birgit,  
75417 Mühlacker, DE

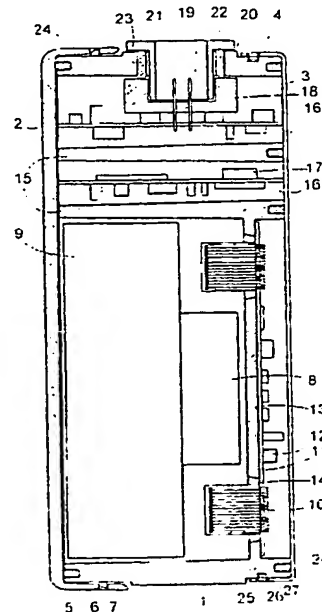
⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	198 20 703 C1
DE	196 44 164 C2
US	59 55 752 A
EP	06 42 190 A1
WO	97 29 388 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤1 Radarsensor

⑤2 Bei einem Radarsensor für ein Kraftfahrzeug zur Erfassung des Abstands zu anderen Fahrzeugen, bestehend aus einem gedichteten Gehäuse, einer darin angeordneten Sende- und Empfangseinheit für Radarstrahlung einschließlich einer daran unmittelbar anschließenden, teilweise sendenden und teilweise empfangenden Antennenanordnung zum gerichteten Abstrahlen und zum Empfangen der Strahlung, nach außen über eine Stecker verbindbaren elektronischen Elementen zur Sensorsteuerung und Signalauswertung sowie einer aus Kunststoff bestehenden und die Antennenanordnung nach der Frontseite abschließenden Linse für Radarstrahlung, ist die Antennenanordnung eine in Sende- und Empfangsbe-  
reiche eingeteilte einstückige Flachantenne.



DE 199 61 387 A 1

Die Erfindung betrifft einen Radarsensor für ein Kraftfahrzeug zur Erfassung des Abstands zu anderen Fahrzeugen, bestehend aus einem gedichteten Gehäuse, einer darin angeordneten Sende- und Empfangseinheit für Radarstrahlung einschließlich einer daran unmittelbar anschließenden, teilweise sendenden und teilweise empfangenden Antennenanordnung zum gerichteten Abstrahlen und zum Empfangen der Strahlung, nach außen über einen Stecker verbindbaren elektronischen Elementen zur Sensorsteuerung und Signalauswertung sowie einer aus Kunststoff bestehenden und die Antennenanordnung nach der Frontseite abschließenden Linse für Radarstrahlung.

In DE 198 20 703 C1 ist ein Radarsensor zur Abstandsmessung beschrieben, welcher über eine Sende- und Empfangseinheit mittels einer Hornantenne Radarstrahlung aussendet, von entfernten Gegenständen reflektierte Signale mittels zweier weiterer Hornantennen empfängt und mittels eingebauter elektronischer Schaltungen auswertet. Die Montage eines derartigen Sensors ist recht aufwendig. Ferner nimmt der Sensor einen verhältnismäßig großen Raum in Anspruch, so daß sein Einbauort im Fahrzeug stark von den gegebenen Platzverhältnissen abhängt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Radarsensor der eingangs genannten Art anzugeben, welcher über ein einfach montierbares Gehäuse verfügt und welcher preiswert herstellbar und kompakt ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Antennenanordnung eine in Sende- und Empfangsbereiche eingeteilte einstückige Flachantenne ist. Durch die Verwendung einer derartigen Antenne kann das Gehäuse sehr flach und kompakt gehalten werden.

Bei einer ersten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Flachantenne vertikal in drei Teile unterteilt ist, wovon der mittlere Bereich ein Sendebereich und die beiden äußeren Empfangsbereiche sind.

Zur Abschirmung hochfrequenter elektrischer Felder und zur Stabilisierung des Gehäusequerschnitts ist bei einer ersten Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß zwischen der Flachantenne und den im Sensor installierten elektronischen Baugruppen wenigstens ein Gehäusesteg angeordnet ist.

Um den Radarsensor noch flacher bauen zu können, kann vorgesehen sein, daß Leiterplatten zur Aufnahme von elektronischen Baugruppen im Gehäuse seitlich neben der Flachantenne angeordnet sind.

Zur Vereinfachung der Montage ist bei einer nächsten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Linse einstückig als Deckel über die ganze Frontseite des Gehäuses reicht, daß die Linse innen zur Abschirmung elektrisch leitend beschichtet ist, wobei ein Fenster für die Antenne von der Beschichtung freigelassen ist, und daß der leitend beschichtete Teil der Linse gegenüber dem Gehäuse mittels einer leitfähigen Dichtung elektrisch verbunden ist.

Zur besseren Ausnutzung des Bauraums kann vorgesehen sein, daß die Leiterplatten zumindest teilweise beidseitig bestückt sind.

Um weiteren Bauraum einzusparen, ist bei einer nächsten Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß wenigstens eine Leiterplatte an der Sende- und Empfangseinheit durch eine starre elektrische Verbindung befestigt ist.

Dabei kann zur weiteren Verbesserung der Gehäusestabilität und zur Vereinfachung der Montage vorgesehen sein, daß zwischen der Sende- und Empfangseinheit und der wenigstens einen Leiterplatte ein das Gehäuse teilender Gehäusesteg angeordnet ist, welcher Durchtrittsöffnungen für die starre elektrische Verbindung aufweist.

Ein erfindungsgemäß ausgestalteter Radarsensor ist bei einer nächsten Ausgestaltung dadurch gekennzeichnet, daß die Flachantenne mit der Sende- und Empfangseinheit, der Gehäusesteg und die wenigstens eine Leiterplatte auf parallelen Ebenen hintereinander in dem Gehäuse angeordnet sind, wobei die Flachantenne mit der Sende- und Empfangseinheit von der Frontseite in das Gehäuse eingeführt ist und die Leiterplatte von der Rückseite, daß die Leiterplatte an der Sende- und Empfangseinheit durch die Durchtrittsöffnungen in dem Gehäusesteg hindurch mittels der starren elektrischen Verbindungen befestigt ist und daß die Frontseite des Gehäuses durch die einstückige Linse verschlossen ist und die Rückseite durch einen metallenen Blechdeckel.

Bei einer nächsten Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Durchtrittsöffnungen zur Vereinfachung der Montage zur Seite der Leiterplatte hin trichterartig zulaufend ausgeführt sind. Beim Einschieben der Baugruppen entsteht dadurch ein Zentriereffekt.

Zur haltbaren wetterfesten Abdichtung des Gehäuses ist bei einer nächsten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Gehäusewandung an der offenen Rückseite des Gehäuses seitlich umlaufend mit einer Nut versehen ist, daß ein die offene Rückseite verschließender, mit einer an der Rückseite des Gehäuses umlaufenden Dichtung gedichteter metallener Blechdeckel mit einem vorgezogenen Rand über die Rückseite des Gehäuses gestülpt ist und daß der vorgezogene Rand wenigstens stückweise zur Befestigung in die Nut eingedrückt ist.

Dazu kann weiterhin vorgesehen sein, daß in dem vorgezogenen Rand des Blechdeckels umlaufend stückweise durch jeweils zwei parallele Einschnitte begrenzte Streifen von maximal der Breite der Nut zum Eindringen in die Nut angeordnet sind.

Die Frontseite des Gehäuses läßt sich erfindungsgemäß dadurch verschließen, daß die Linse seitlich einstückig angeformte Laschen mit Rastöffnungen aufweist, in welche zur Befestigung der die offene Frontseite des Gehäuses überdeckenden Linse außen seitlich an der Gehäusewandung umlaufend angeformte Rastnasen eingreifen.

Zum Anschluß eines externen Kabels an den Sensor kann vorgesehen sein, daß ein die Anschlußkontakte des Steckers tragender, auf einer Leiterplatte angeordneter Steckerfuß innen an einer Gehäuseöffnung angeordnet ist und daß eine rohrartige, am äußeren Ende mit einem den Rand der Gehäuseöffnung übergreifenden Flansch versehene Hülse von außen durch die Gehäuseöffnung eingeschoben ist und mit dem Steckerfuß unter Bildung des Steckers verbunden ist.

Dabei kann zur Abdichtung des Steckers vorgesehen sein, daß zwischen der Hülse und der Gehäuseöffnung eine rohrartige umlaufende Dichtung eingelegt ist, welche zwischen dem Steckerfuß und dem Flansch der Hülse gepreßt ist und die Steckerhülse gegen die Gehäuseöffnung abdichtet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Radarsensor in Draufsicht.

Fig. 2 denselben Sensor in geschnittener Draufsicht und Fig. 3 denselben Sensor in geschnittener vergrößerter Seitenansicht. Gleiche Teile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Radarsensor, bestehend aus einem metallenen, einstückigen Gehäuse 1, welches an der Frontseite von einer Kunststofflinse 2 und an seiner Rückseite von einem Blechdeckel 3, dessen vorgezogener Rand 4 über das Gehäuse 1 gestülpt ist, verschlossen ist. Der Blechdeckel kann vorteilhaft mit einer Prägung zur mechanischen Verstärkung versehen sein. Die Linse 2 ver-

fügt über seitlich angeformte Laschen 5, welche mit Rastöffnungen 6 zur Verrastung mit am Umfang des Gehäuses 1 angeformten Rastnasen 7 versehen sind.

Zur Abstrahlung und Empfang von Radarsstrahlen verfügt der Sensor, wie in Fig. 2 gezeigt, über eine Sende- und Empfangseinheit 8, welche eine Flachantenne 9 aufweist. Über eine starre elektrische Verbindung 10 ist die Sende- und Empfangseinheit 8 mit einer Leiterplatte 11 verbunden, welche Elemente 12 einer Steuerschaltung für die Bildauswertung enthält.

Die Sende- und Empfangseinheit 8 ist durch einen parallel liegenden Gehäusesteg 13 von der Leiterplatte getrennt. Die starren elektrischen Verbindungen 10 sind durch dafür vorgesehene Durchtrittsöffnungen 14 in dem Gehäusesteg 13 geführt. Die Durchtrittsöffnungen 14 sind zur Vereinfachung der Montage trichterförmig ausgebildet.

Neben der Flachantenne 9 sind, zur Abschirmung durch weitere Gehäusesteg 15 von der Flachantenne 9 getrennt, weitere Leiterplatten 16 mit Schaltungselementen 17 angeordnet.

Zum Anschluß eines Kabels ist ein Stecker vorgesehen, welcher aus einem an einer Leiterplatte 16 befestigten Steckerfuß 18 mit Anschlußkontakten 19, sowie einer von außen durch eine entsprechende Öffnung 20 in dem Gehäuse 1 eingesteckten Hülse 21 besteht. Die Hülse 21 verfügt über einen Flansch 22, welcher die Gehäuseöffnung 20 übergreift. Zur Abdichtung der Hülse 21 ist eine rohrförmige Dichtung 23 zwischen Gehäuseöffnung 20 und Hülse 21 eingelegt. Die Hülse 21 ist zur Befestigung mit dem Steckerfuß 18 verschraubt.

Zur Abdichtung sowohl der Linse 2 als auch des Deckels 3 gegenüber dem Gehäuse 1 sind umlaufende Dichtungen 24 vorgesehen, welche aus Elastizitäts- und Haltbarkeitsgründen einen länglichen, rechteckigen Querschnitt aufweisen und mit zwei Dichtlippen je Seite versehen sind.

Zur Befestigung des Blechdeckels 3 ist die Wandung des Gehäuses 1 an der Rückseite, wie in Fig. 3 deutlicher zu sehen ist, mit einer Nut 25 umgeben, in welche der vorgezogene Rand 4 stückweise in Form von Streifen 26, welche durch seitliche Schnitte 27 begrenzt sind, eingedrückt ist.

#### Patentansprüche

1. Radarsensor für ein Kraftfahrzeug zur Erfassung des Abstands zu anderen Fahrzeugen, bestehend aus einem gedichteten Gehäuse, einer darin angeordneten Sende- und Empfangseinheit für Radarstrahlung einschließlich einer daran unmittelbar anschließenden, teilweise sendenden und teilweise empfangenden Antennenanordnung zum gerichteten Abstrahlen und zum Empfangen der Strahlung, nach außen über einen Stecker verbindbaren elektronischen Elementen zur Sensorsteuerung und Signalauswertung sowie einer aus Kunststoff bestehenden und die Antennenanordnung nach der Frontseite abschließenden Linse für Radarstrahlung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antennenanordnung eine in Sende- und Empfangsbereiche eingeteilte einstückige Flachantenne (9) ist.
2. Radarsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flachantenne (9) vertikal in drei Teile unterteilt ist, wovon der mittlere Bereich ein Sendegebiet und die beiden äußeren Empfangsbereiche sind.
3. Radarsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Flachantenne (9) und den im Sensor installierten elektronischen Baugruppen (12, 17) wenigstens ein Gehäusesteg (13, 15) angeordnet ist.
4. Radarsensor nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Leiterplatten (16) zur Aufnahme von elektronischen Baugruppen (17) im Gehäuse seitlich neben der Flachantenne (9) angeordnet sind.

5. Radarsensor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Linse (2) einstückig als Deckel über die ganze Frontseite des Gehäuses (1) reicht, daß die Linse (2) innen zur Abschirmung elektrisch leitend beschichtet ist, wobei ein Fenster für die Antenne (9) von der Beschichtung freigelassen ist, und daß der leitend beschichtete Teil der Linse (2) gegenüber dem Gehäuse (1) mittels einer leitfähigen Dichtung (24) elektrisch verbunden ist.

6. Radarsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatten (11, 16) zumindest teilweise beidseitig bestückt sind.

7. Radarsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Leiterplatte (11) an der Sende- und Empfangseinheit (8) durch eine starre elektrische Verbindung (10) befestigt ist.

8. Radarsensor nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Sende- und Empfangseinheit (8) und der wenigstens einen Leiterplatte (11) ein das Gehäuse (1) teilender Gehäusesteg (13) angeordnet ist, welcher Durchtrittsöffnungen (14) für die starre elektrische Verbindung (10) aufweist.

9. Radarsensor nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Flachantenne (9) mit der Sende- und Empfangseinheit (8), der Gehäusesteg (13) und die wenigstens eine Leiterplatte (11) auf parallelen Ebenen hintereinander in dem Gehäuse (1) angeordnet sind, wobei die Flachantenne (9) mit der Sende- und Empfangseinheit (8) von der Frontseite in das Gehäuse (1) eingeführt ist und die Leiterplatte (11) von der Rückseite, daß die Leiterplatte (11) an der Sende- und Empfangseinheit (8) durch die Durchtrittsöffnungen (14) in dem Gehäusesteg (13) hindurch mittels der starren elektrischen Verbindungen (10) befestigt ist und daß die Frontseite des Gehäuses (1) durch die einstückige Linse (2) verschlossen ist und die Rückseite durch einen metallenen Blechdeckel (3).

10. Radarsensor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnungen (14) zur Vereinfachung der Montage zur Seite der Leiterplatte (11) hin trichterartig zulaufend ausgeführt sind.

11. Radarsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäusewandung an der offenen Rückseite des Gehäuses (1) seitlich umlaufend mit einer Nut (25) versehen ist, daß ein die offene Rückseite verschließender, mit einer an der Rückseite des Gehäuses (1) umlaufenden Dichtung (24) gedichteter metallener Blechdeckel (3) mit einem vorgezogenen Rand (4) über die Rückseite des Gehäuses (1) gestülpt ist und daß der vorgezogene Rand (4) wenigstens stückweise zur Befestigung in die Nut (25) eingedrückt ist.

12. Radarsensor nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß in dem vorgezogenen Rand (4) des Blechdeckels (3) umlaufend stückweise durch jeweils zwei parallele Einschnitte (27) begrenzte Streifen (26) von maximal der Breite der Nut (25) zum Eindringen in die Nut (25) angeordnet sind.

13. Radarsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Linse (2) seitlich einstückig angeformte Laschen (5) mit Rastöffnungen (6) aufweist, in welche zur Befestigung der die offene Frontseite des Gehäuses (1) überdeckenden

Linse (2) außen seitlich an der Gehäusewandung umlaufend angeformte Rastnasen (7) eingreifen.

14. Radarsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Anschlußkontakte (19) des Steckers tragender, auf einer Leiterplatte (16) angeordneter Steckerfuß (18) innen an einer Gehäuseöffnung (20) angeordnet ist und daß eine rohrartige, am äußeren Ende mit einem den Rand der Gehäuseöffnung (20) übergreifenden Flansch (22) versehene Hülse (21) von außen durch die Gehäuseöffnung (20) eingeschoben ist und mit dem Steckerfuß (18) unter Bildung des Steckers verbunden ist.

15. Radarsensor nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Hülse (21) und der Gehäuseöffnung (20) eine rohrartige umlaufende Dichtung (23) eingelegt ist, welche zwischen dem Steckerfuß (18) und dem Flansch (22) der Hülse (21) gepresst ist und die Steckerhülse (21) gegen die Gehäuseöffnung (20) abdichtet.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

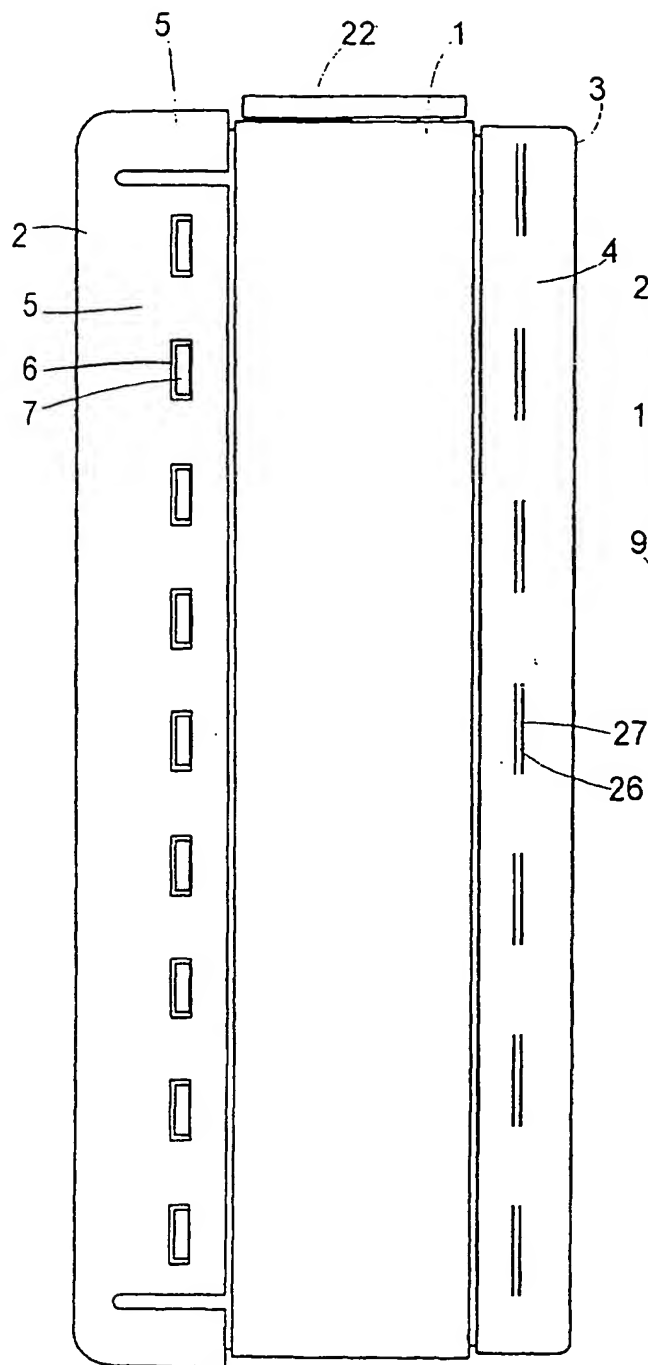


Fig. 1

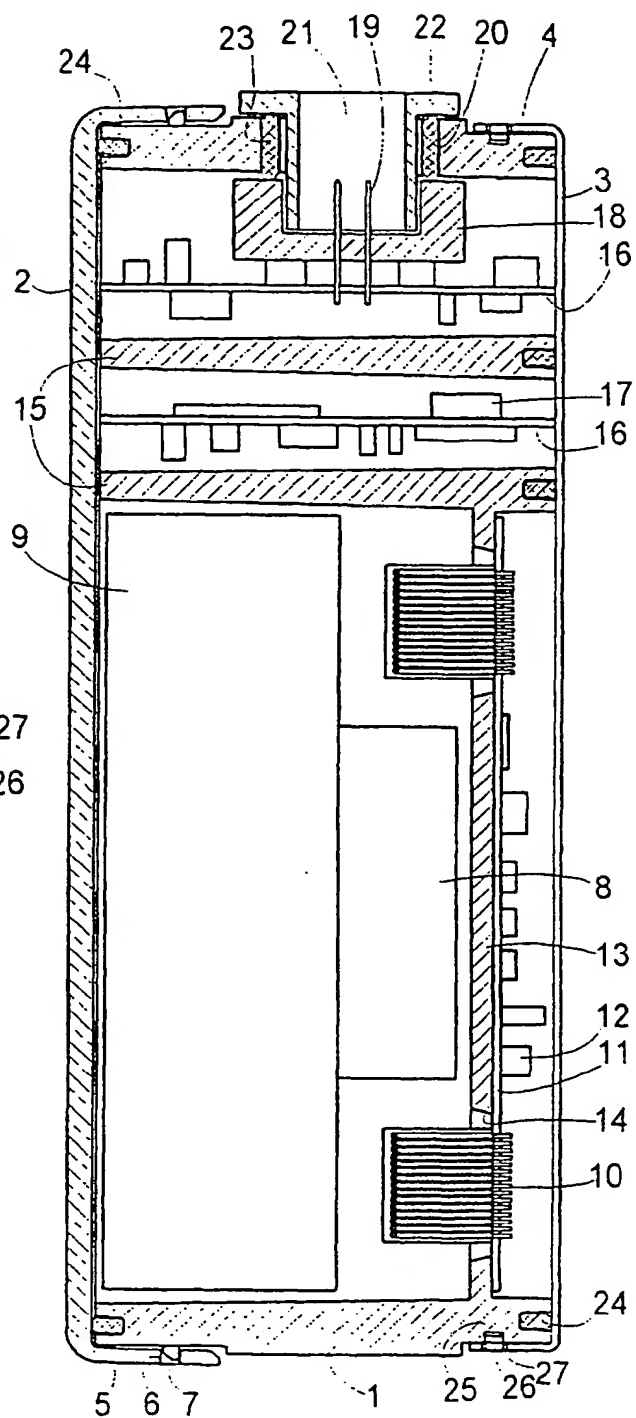


Fig. 2

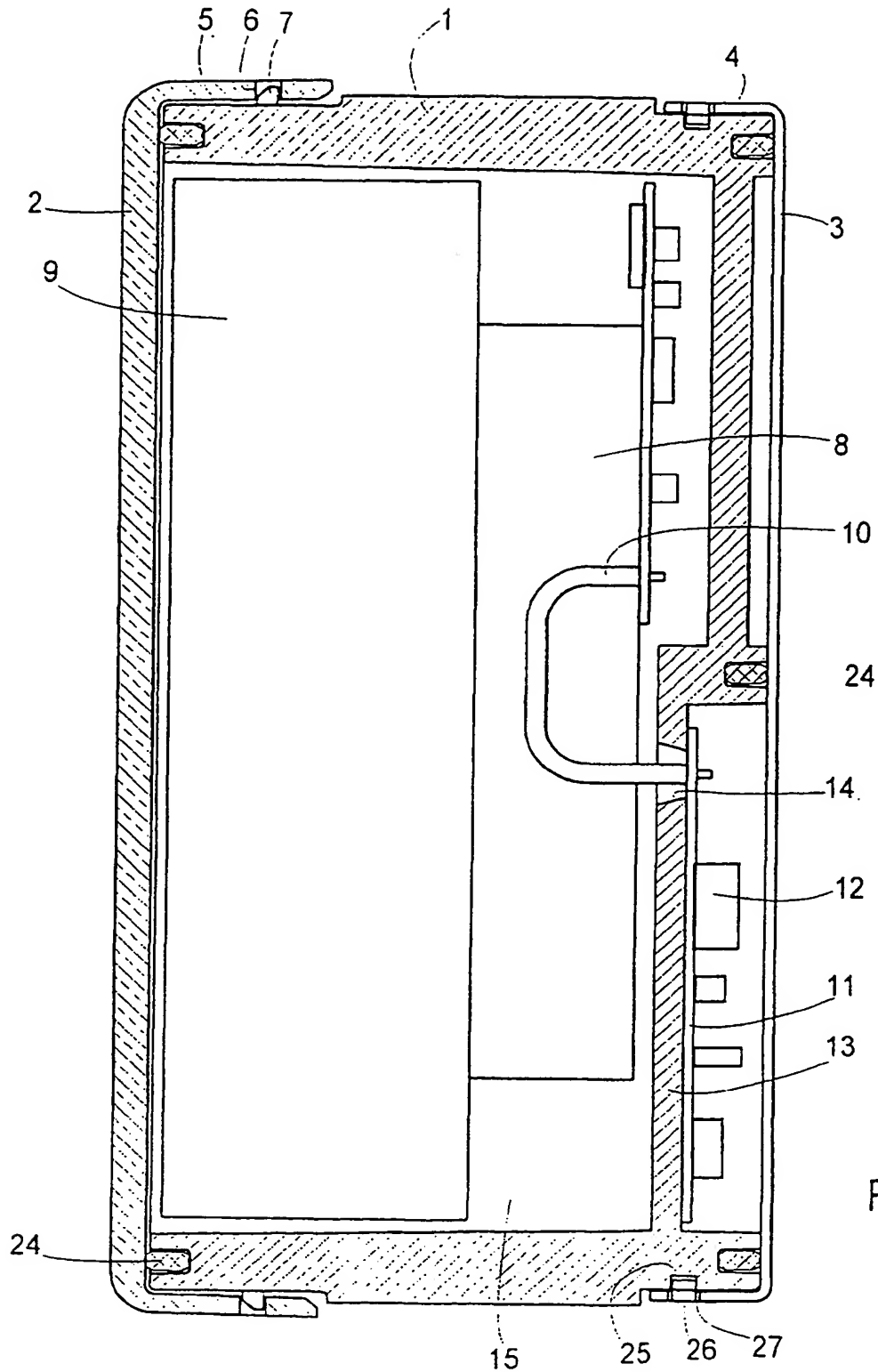


Fig. 3